

周爱卿 主编

心导管术

—先天性心脏病 诊断与治疗

山东科学技术出版社

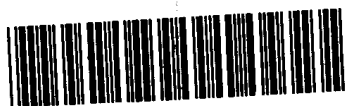
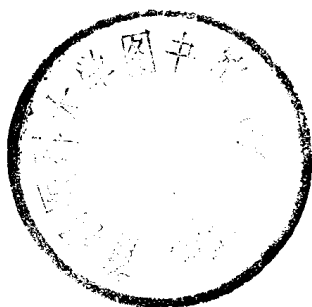
1
R541.1
CAQ

301.07

心 导 管 术

——先天性心脏病诊断与治疗

周爱卿 主编



A0289627

山东科学技术出版社

心导管术
——先天性心脏病诊断与治疗
周爱卿 主编

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 邮编 250002)
山东科学技术出版社发行
(济南市玉函路 电话 2014651)
山东新华印刷厂临沂厂印刷

*

787mm×1092mm 1/16 开本 44.75 印张 4 插页 990 千字

1997 年 8 月第 1 版 1998 年 2 月第 1 次印刷

印数:1 001—3 000

ISBN 7—5331—1937—1
R·564 定价 150.00 元

山东省泰山科技专著出版基金会

名誉会长 赵志浩 宋木文 陆懋曾 伍 杰
卢鸣谷 董凤基 宋法棠

会 长 陈光林 石洪印
副 会 长 宋桂植 何宗贵 吕可英 车吉心
孙肇琨 王为珍 (常务副会长)

秘 书 长 王为珍 (兼)

副 秘 书 长 尹兆长

理 事 (以姓氏笔画为序)

王为珍 王凤起 尹兆长 刘韶明
李道生 李德良 张传礼 陈 刚
蒋玉凤

评审委员会 (以姓氏笔画为序)

卢良恕 吴阶平 杨 乐 何祚庥
罗沛霖 高景德 唐敖庆 蔡景峰
戴念慈

山东省泰山科技专著出版基金会
赞 助 单 位

山东省财政厅

山东省出版总社

山东省科学技术委员会

山东科学技术出版社

山东泰山酿酒饮料集团总公司

董事长兼总经理张传礼

山东金泰集团股份有限公司

董事长兼总裁刘黎明

主 编 周爱卿

撰 著 者 (以姓氏笔画为序)

马沛然	山东省立医院
王荣发	上海第二医科大学附属新华医院
王彬尧	上海第二医科大学附属仁济医院
王慧深	广东省心血管病研究所
朱 铭	上海第二医科大学附属新华医院
孙 锟	上海第二医科大学附属新华医院
汪 翼	山东省立医院
李万镇	北京医科大学第一临床医学院
陈为敏	广东省心血管病研究所
陈树宝	上海第二医科大学附属新华医院
李渝芬	广东省心血管病研究所
张欢如	上海第二医科大学附属新华医院
周爱卿	上海第二医科大学附属新华医院
郑道声	上海第二医科大学附属仁济医院
金熊元	上海第二医科大学附属新华医院
胡大一	首都医科大学附属北京红十字朝阳医院心脏中心
高 伟	上海第二医科大学附属新华医院
黄惠民	上海第二医科大学附属新华医院
黄美蓉	上海第二医科大学附属新华医院
韩 玲	首都医科大学附属北京安贞医院
曾国洪	广东省心血管病研究所

插图绘制 孙卫华 刘鲁祈

照片制作 钟厚德

责任编辑 颜承隆

复 审 聂方熙

终 审 刘韶明

封面设计 阎金良

技术设计 姜福华

我们的希望

进行现代化建设必须依靠科学技术。作为科学技术载体的专著，正肩负着这一伟大的历史使命。科技专著面向社会，广泛传播科学技术知识，培养专业人才，推动科学技术进步，对促进我国现代化建设具有重大意义。它所产生的巨大社会效益和潜在的经济效益是难以估量的。

基于这种使命感，自 1988 年起，山东科学技术出版社设“泰山科技专著出版基金”，成立科技专著评审委员会，在国内广泛征求科技专著，每年补贴出版一批经评选的科技著作。这一创举已在社会上引起了很大反响。

1992 年，在山东省委、省政府的支持下，在原“泰山科技专著出版基金”的基础上，由山东省出版总社、山东省科学技术委员会和山东科学技术出版社共同成立了“山东省泰山科技专著出版基金会”，并得到企业界的热情赞助，为资助学术专著的出版提供了更加可靠的保证。

但是，设基金补助科技专著出版毕竟是一件新生事物，也是出版事业的一项改革。它不仅需要在实践中不断总结经验，逐步予以完善；同时，也更需要社会上有关方面的大力扶植，以及学术界和广大读者的热情支持。

我们希望，通过这一工作，高水平的科技专著能够及早问世，充分显示它们的价值，发挥科学技术作为生产力的作用，不断推动社会主义现代化建设的发展。愿基金会支持出版的著作如泰山一样，耸立于当代学术之林。

泰山科技专著评审委员会

1992 年 12 月

前 言

先天性心脏病为小儿最常见心脏疾病，估计我国每年有 15 万病儿出生，10 余年来我国在先天性心脏病诊治方面取得较大进步，但对婴幼儿重症及复杂型先天性心脏病诊治和发达国家相比还有较大差距，未经及时诊治，病儿早期夭折或合并严重并发症以致增加手术死亡率或失去手术机会，因此成为当今先天性心脏病研究的重点。80 年代初二维超声及多普勒超声心动图的临床应用，较大地改观了以往仅依靠心导管及心血管造影检查诊断先天性心脏病的传统方法，但对于伴有重度肺动脉高压的先天性心脏病由于血液动力学改变，使一些病儿难以由超声检查获得准确诊断，肺动脉高压性质判别，对血管尤其肺动脉的压力和阻力、血氧饱和度检测，目前仍主要依靠心导管检查的结果。心血管造影能显示目前超声心动图检查尚不能达到或显示不满意的部位，如肺动脉分支、肺血管床发育状况评价，冠状动脉分支及类型，肺静脉及体循环异常回流，动静脉瘘及一部分主动脉弓病变及外周血管的显示等，因此，心导管及心血管造影检查仍为必须的。近年来随着心导管材料及技术的更新，监护技术的改善，超声检查结果使心导管术更具有目的性，从而使心导管术的并发症及死亡率减少至最低限度。另外，心导管术由诊断为目的向治疗发展，介入性导管术替代外科开胸对先天性心脏病进行姑息或根治术获长足进展，新的介入性导管材料的应用及推广将成为小儿心脏科医师研究的热点。因此目前为诊断性及介入性心导管术赋予更新的内容和活力。

鉴于国内尚缺少一本系统介绍先天性心脏病诊断性及介入性导管术的专著，在山东科学技术出版社大力支持下，我们依据上海第二医科大学附属新华医院小儿心脏科 6600 余例诊断性及（或）介入性导管术的资料，在总结和小儿胸心外科长期合作中获得的一些经验及教训基础上，吸取国内外最新进展，与国内有关专家一起共同完成本书的撰写工作。内容力求精简，以先天性心脏病诊治为重点。本书有以下特点：努力反映国内外对先天性心脏病，尤其婴幼儿重症及复杂型先天性心脏病诊治方面新进展，通过专门检查，心脏内科医师应尽量提供心血管畸形解剖、生理及功能方面足够资料，作为外科医师制订手术方案或介入性治疗的依据；力求使本书成为具有实用价值的工具书，便于各层次医师查阅，书中详细介绍心导管术及心血管造影检查的要求及实施方法，并联系临床作简要讨论；在介入性导管术中，详细介绍近年来的进展及操作体

会；鉴于国内还缺少详细介绍先天性心脏病心血管造影方面专著，为使诊断性导管检查更有系统性和直观性，书中附有我院长期积累的丰富的电影造影照片，其中包括一些少见的心血管畸形。

本书撰写过程中得到小儿心血管专业内、外科前辈、同道，我院心导管室，上海市儿科医学研究所影像室等单位的热情鼓励和帮助，在此致以衷心感谢。尤其要感谢山东科学技术出版社医学编辑室颜承隆主任给予的大力支持，使本书在较短时间内得以圆满完成。在本书完稿之际，如果我们在以往小儿心血管工作中有一些体会贡献给大家的话，这些应归功于我的导师刘薇廷教授的严格要求和热情指导。

由于作者学识所限，经验不足，缺点错误之处祈望读者不吝赐教。

周爱卿

1997 年春于上海第二医科大学
附属新华医院

目 录

第一篇 诊断性心导管术

第一章 心导管术概论	周爱卿 (3)
第一节 心导管术在国内外的的发展	(3)
一、心导管术早期发展阶段	(3)
二、心导管术在心脏病生理检测与解剖畸形诊断技术发展时期	(3)
三、心导管术以诊断为主要手段转向作为治疗手段	(4)
第二节 心导管术在先天性心脏病诊治中的作用	(5)
一、生理资料获取	(5)
二、肺血管病变的评价	(6)
三、血管解剖畸形的诊断	(6)
四、进行多种生理功能检测	(6)
五、进行选择性的血管造影	(7)
六、介入性导管术的治疗	(7)
第三节 适应证与禁忌证	(7)
一、诊断性导管术	(8)
二、介入性导管术	(9)
第二章 设备与人员	(10)
第一节 心导管室的 X 线设备	朱 铭 (10)
一、影像增强器	(10)
二、X 线电影及 X 线电视	(11)
三、C 形臂机架	(11)
四、高压注射器	(12)
第二节 压力测量系统	黄美蓉 (12)
一、压力测量装置	(12)
二、电压力计的正确使用	(13)
第三节 血氧含量与氧耗量测定	黄美蓉 (14)
一、血氧含量测定	(14)
二、氧耗量测定	(15)
第四节 监护复苏设备	高 伟 (16)
一、心脏监护及复苏	(16)
二、血液动力学监护	(17)
三、呼吸功能监护与复苏	(17)
四、气体交换功能的监护	(17)
五、其他监测设备	(18)

第五节 心导管及附件	黄美蓉 (18)
一、心导管附件	(18)
二、诊断性导管	(19)
三、治疗性导管	(20)
第六节 心导管检查人员	高 伟 周爱卿 (21)
一、手术医师及助手职责	(21)
二、麻醉师及巡回护士职责	(21)
三、生理记录监测及血氧测定技术员职责	(21)
四、导管室护士职责	(22)
五、放射科医师及技术员职责	(22)
第三章 心导管检查的准备	(23)
第一节 术前准备	张欢如 (23)
一、病史及体格检查	(23)
二、辅助检查	(23)
三、制定检查计划	(23)
四、局部皮肤处理	(24)
第二节 术前处理	张欢如 周爱卿 (24)
一、低氧血症	(24)
二、高粘滞血症	(25)
三、心功能不全	(25)
四、水、电解质及酸碱平衡紊乱	(26)
五、缺氧发作	(26)
第三节 饮食及补液	张欢如 (27)
第四节 急救药物及设备	张欢如 (27)
一、急救药物	(27)
二、急救设备	(28)
第五节 造影剂及造影反应	周爱卿 张欢如 (29)
一、造影剂的种类及作用	(29)
二、造影反应	(30)
第四章 心导管术麻醉	金熊元 (32)
第一节 心导管检查麻醉要求	(32)
一、心导管检查麻醉特点	(32)
二、心导管检查的麻醉准备	(33)
第二节 术前准备和术前用药	(33)
一、术前准备	(33)
二、术前用药	(34)
第三节 麻醉方法及药物选择	(35)
一、局部麻醉	(35)
二、全身麻醉	(36)
第四节 监护及并发症处理	(37)

一、监护	(37)
二、并发症及处理	(38)
第五章 右心导管术	(40)
第一节 导管插入部位	周爱卿 (40)
一、脐血管	(40)
二、下肢静脉	(40)
三、上肢静脉	(41)
四、腋静脉	(41)
五、锁骨下静脉	(41)
六、颈外静脉	(42)
第二节 插入方式	周爱卿 (42)
一、切开法	(42)
二、经皮穿刺静脉心脏插管术	(43)
第三节 导管操纵与手法	周爱卿 (45)
一、心导管操作的基本手法	(46)
二、右心导管递送程序	(46)
第四节 异常途径的判别及插管方法	周爱卿 (50)
一、下腔静脉中断与奇静脉连接	(50)
二、双侧上腔静脉	(50)
三、房间隔缺损	(51)
四、肺静脉及肺静脉异位引流	(51)
五、完全性大动脉转位	(52)
六、右室双出口	(53)
七、肺动脉分支狭窄	(53)
八、冠状窦	(54)
九、升主动脉	(54)
十、动脉导管未闭	(55)
十一、主动脉-肺动脉间隔缺损	(55)
十二、心脏位置异常	(56)
第五节 球囊漂浮导管的应用	周爱卿 (56)
一、种类与性能	(56)
二、主要优点	(58)
三、主要用途	(58)
四、操作方法	(59)
第六节 压力测定及压力曲线分析	周爱卿 (59)
一、压力标准与检测	(59)
二、正常压力及异常改变	(59)
三、各心腔及血管腔压力曲线正常与异常形态及意义	(62)
第七节 心血管腔压力记录伪差及鉴别	高 伟 (68)
一、心导管因素	(68)
二、其他因素	(69)

第八节 血氧	周爱卿 (70)
一、心腔及血管内血氧含量正常值	(70)
二、血氧含量异常及检测	(72)
第九节 氧消耗量	周爱卿 (74)
一、意义	(74)
二、测定方法	(74)
第十节 血液动力学评价	周爱卿 (78)
一、意义	(78)
二、心脏血流量计算	(79)
三、血管阻力计算及其意义	(81)
四、瓣膜口面积计算及意义	(83)
第六章 左心导管术	周爱卿 (87)
第一节 导管与附件的选择	(87)
一、经皮穿刺针及导引钢丝	(87)
二、心导管	(88)
三、动脉切开所需器械	(88)
第二节 插管途径与方法	(89)
一、逆行动脉插管法	(89)
二、经卵圆孔或房间隔缺损插管法	(90)
三、经室间隔缺损插管法	(92)
四、房间隔穿刺术	(92)
第三节 左心导管操纵方法	(93)
第四节 几种先天异常的插管方法	(94)
一、主动脉缩窄	(94)
二、主动脉弓中断	(95)
三、主动脉瓣狭窄	(96)
四、主动脉侧支血管	(97)
五、动脉导管未闭及主动脉-肺动脉间隔缺损	(97)
六、永存动脉干	(97)
七、心脏位置异常及复杂心脏畸形	(98)
第五节 血氧测定	(98)
一、动脉及肺静脉血氧饱和度下降	(99)
二、动脉血氧饱和度下降, 肺静脉血氧饱和度正常	(99)
第七章 心导管术附加试验	周爱卿 (101)
第一节 肺小动脉扩张试验	(101)
一、吸氧试验	(101)
二、一氧化氮吸入试验	(101)
三、药物扩张肺小动脉	(102)
第二节 心导管检查运动试验	(104)
一、适应证	(104)

二、运动试验技术	(104)
三、方法	(105)
四、资料分析	(106)
第三节 异常通道堵塞试验	(106)
一、肺动脉“试验性环扎”	(106)
二、房间隔堵塞试验	(107)
三、动脉导管或主动脉-肺动脉侧支循环堵塞试验	(107)
四、药物选择试验	(107)
第八章 指示剂稀释曲线测定	黄惠民 (109)
第一节 概述	(109)
一、Fick 原理及其直接测定法	(109)
二、指示剂稀释曲线测定原理	(110)
三、指示剂稀释曲线测定影响因素	(111)
第二节 热(温度)稀释曲线测定	(112)
一、热稀释导管及插管方法	(113)
二、指示剂及其注射法	(113)
三、热稀释曲线及心输出量的计算	(115)
四、病理状态下热稀释曲线的特点	(116)
第三节 染料稀释曲线测定	(117)
一、指示剂	(117)
二、测定仪器	(118)
三、正常染料稀释曲线	(118)
四、染料稀释曲线的临床应用	(120)
第四节 肺水测定	(122)
一、原理	(122)
二、指示剂和测定仪器	(123)
三、测定方法	(123)
第九章 特殊心导管检查	周爱卿 (126)
第一节 新生儿心导管术	(126)
一、胎儿及新生儿血液循环特点	(126)
二、新生儿先天性心脏病尸检发病情况	(127)
三、新生儿先天性心脏病心导管检查发病情况	(128)
四、心导管术及心血管造影检查	(129)
第二节 急诊心导管术	(133)
一、适应证	(133)
二、术前准备	(134)
三、方法	(135)
四、术后处理	(135)
第十章 选择性心血管造影	(138)
第一节 方法	朱 铭 (138)
一、造影方式	(138)

二、造影剂	(139)
第二节 先天性心脏病心血管造影方法	周爱卿 朱 铭 (139)
一、造影部位的选择	(140)
二、造影导管的选择	(141)
三、造影剂量及速率	(142)
第三节 成角投照造影在先天性心脏病中的应用	朱 铭 (143)
一、成角投照造影原理	(143)
二、常用成角投照体位	(146)
三、常见先天性心脏病成角投照造影的选择	(148)
第十一章 特种心血管造影	(151)
第一节 肺小动脉楔入造影及对肺动脉高压的诊断意义	周爱卿 (151)
一、适应证	(151)
二、方法	(151)
三、结果评价	(153)
第二节 肺静脉楔入造影及临床意义	周爱卿 (154)
一、适应证	(155)
二、解剖生理基础	(155)
三、方法	(155)
四、结果判断	(156)
五、并发症	(157)
第三节 数字减影血管造影在先天性心脏病中的应用	朱 铭 (158)
第十二章 心导管术及心血管造影并发症预防与处理	(161)
第一节 心律失常	周爱卿 (161)
一、原因	(161)
二、类型及处理	(162)
第二节 心跳骤停	周爱卿 (163)
一、心电图表现	(163)
二、原因	(163)
三、处理	(164)
第三节 低血压	周爱卿 (165)
一、原因	(165)
二、处理及预防	(166)
第四节 心脏及大血管穿孔	周爱卿 (167)
一、诊断	(167)
二、处理	(167)
第五节 血管并发症	周爱卿 (168)
一、血栓形成	(168)
二、出血及局部血肿	(169)
三、血管穿孔、动静脉瘘及假性动脉瘤	(169)
第六节 缺氧发作	高 伟 周爱卿 (169)

一、诊断	(169)
二、机制	(170)
三、致病因素	(170)
四、治疗与预防	(171)
第七节 造影剂快速注入反应	周爱卿 高 伟 (172)
一、过敏反应	(172)
二、肺动脉高压	(172)
三、急性肺水肿	(173)
四、中枢神经系统作用	(173)
第十三章 成人先天性心脏病与心导管术	王彬尧 郑道声 (175)
第一节 概述	(175)
第二节 成人先天性心脏病特点	(175)
一、房间隔缺损	(176)
二、室间隔缺损	(177)
三、动脉导管未闭	(178)
四、肺动脉瓣狭窄	(179)
五、法洛四联症	(180)
第三节 心导管术目的及意义	(181)
一、右心导管检查适应证	(181)
二、左心导管检查适应证	(182)
三、选择性心血管造影适应证	(182)
第四节 心导管术操作方法	(182)
一、左右心导管术	(182)
二、选择性冠状动脉造影	(183)
第五节 冠状动脉造影并发症	(190)
一、心律失常	(191)
二、急性心肌梗死	(191)
三、死亡	(191)
第十四章 心导管术在先天性心脏病中的特殊应用	(193)
第一节 心导管术在先天性心脏病分段诊断中的应用	朱 铭 (193)
一、心脏节段分析法	(193)
二、临床意义	(195)
第二节 先天性心脏病肺动脉高压手术适应证的选择	周爱卿 (195)
一、肺动脉高压的定义与程度	(195)
二、肺循环解剖生理特点	(197)
三、肺动脉高压病因	(197)
四、肺动脉高压性质评价	(198)
第三节 Fontan 手术前心导管及心血管造影检查	周爱卿 (202)
一、Fontan 手术适应证	(202)
二、心导管及心血管造影检查要求	(202)
三、Fontan 手术标准	(204)

第四节 心导管术在重症监护中的应用	周爱卿 (204)
一、应用范围	(204)
二、材料及人员准备	(205)
三、血液动力学监测	(205)
第五节 完全性大动脉转位外科根治术前生理与解剖资料评价	周爱卿 (206)
一、生理资料的获取及心导管检查	(207)
二、解剖畸形诊断要求及心血管造影检查	(208)
三、TGA 解剖矫正术前生理与解剖评价及在血液动力学中的意义	(209)
四、TGA 手术方法	(210)
第六节 先天性心脏病手术后心导管检查	周爱卿 (211)
第十五章 先天性心脏病心导管及心血管造影检查	(214)
第一节 继发孔型房间隔缺损	黄美蓉 张欢如 (214)
一、病理解剖及分型	(214)
二、血液动力学改变	(215)
三、心导管检查要求	(215)
四、心血管造影检查要求	(216)
五、讨论	(217)
第二节 房室通道畸形	朱 铭 周爱卿 (217)
一、病理解剖	(217)
二、病理分类	(218)
三、血液动力学改变	(219)
四、心导管检查要求	(220)
五、心血管造影检查要求	(220)
六、讨论	(225)
第三节 三房心	朱 铭 (225)
一、病理解剖	(226)
二、病理分类	(226)
三、血液动力学改变	(227)
四、心导管检查要求	(228)
五、心血管造影检查要求	(228)
六、讨论	(230)
第四节 室间隔缺损	朱 铭 周爱卿 (231)
一、病理分类	(231)
二、病理解剖	(232)
三、血液动力学改变	(233)
四、心导管检查要求	(234)
五、心血管造影检查要求	(235)
六、讨论	(241)
第五节 动脉导管未闭	王荣发 周爱卿 (241)
一、病理解剖	(241)
二、病理分型	(241)